Institut royal des Sciences naturelles de Belgique | Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen

BULLETIN | MEDEDELINGEN

Tome XXXIII, n° 11
Bruxelles, mars 1957. | Deel XXXIII, nr 11
Brussel, maart 1957.

CONTRIBUTIONS A L'ETUDE DE LA FAUNE BELGE.

XXV. — Observations écologiques sur le fossé d'eau saumâtre entourant la « Demi-Lune » d'Ostende,

par Eugène LELOUP (Bruxelles).

Topographie. — Situé en bordure de la mer et au N.E. du début de l'estacade Est qui protège le port d'Ostende (fig. 1), le fossé (Halve Maan, Demi-Lune) objet de cette note (1), entoure la base d'une butte (Poudrière) construite en 1860 (2).

Le fossé se présente (fig. 1) sous la forme d'un U, dont les deux branches parallèles, courtes, se dirigent vers l'intérieur des terres. Longue de 125 m, sa branche transversale W-E a ses côtés rectilignes parallèles, distants de 22 m. Elle longe une digue empierrée bâtie à front de mer; par marée très haute et par tempête, la mer y projette des paquets d'eau qui, déferlant sur le mur extérieur du fossé, creusent des rigoles parfois profondes d'un mètre. La branche E (80 × 30 m) se termine en pointe; on y déverse des détritus qui proviennent du déblaiement des fortifications

(1) Le fossé a été visité irrégulièrement en 1947 et régulièrement, une fois par semaine, de janvier 1948 à septembre 1949. Je me fais un devoir de remercier MM. J. DENAYER, R. DEBLAER et M. MEISCH, préparateurs à l'Institut qui, avec dévouement, m'ont aidé à réaliser les observations et les prélèvements d'échantillons.

(2) Selon M. F. EDEBAU, Archiviste de la Ville d'Ostende, cette butte faisait partie des travaux exécutés en 1860 lors de la construction de l'écluse Léopold, qui correspondait avec un bassin de chasse d'une superficie de 18 H. En 1930, le bassin a été comblé : le fossé entourant la butte en constitue la dernière trace.

De son côté M. J. VERSCHAVE, Ingénieur en chef-Directeur à l'Administration des Ponts et Chaussées (Ostende), me communique que, pendant un certain temps, à partir de 1895, un magasin, « destiné à contenir les poudres, fusées, etc., nécessaires au Service des paquebots-poste de l'Etat, à Ostende », fut construit à l'intérieur de l'enceinte de la butte.

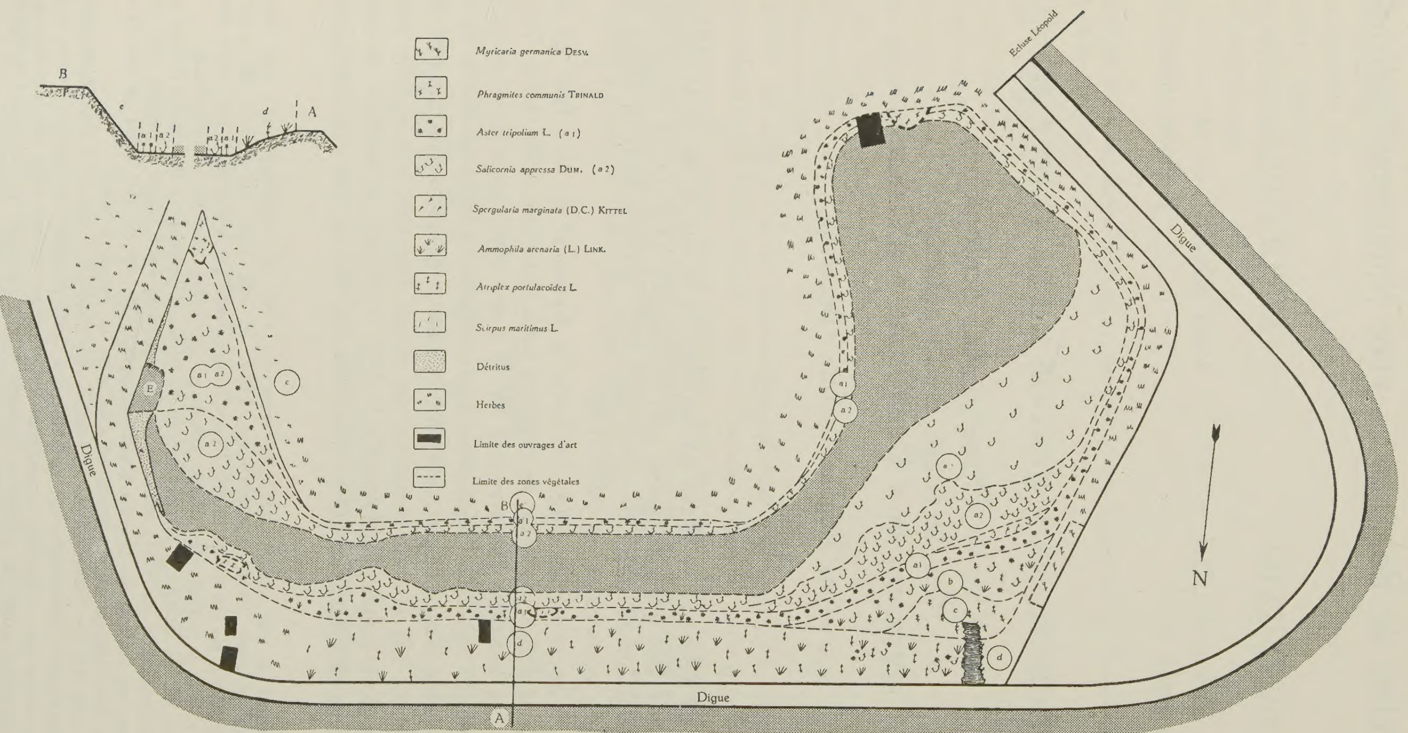


Fig. 1. — Répartition de la végétation dans le fossé entourant la « Poudrière » d'Ostende, 1948.

démolies dans les dunes avoisinantes. Ces déblais (terre, sable, briques, béton, ferrailles, etc.) ne jouent qu'un rôle temporaire dans la pollution de l'eau du fossé. La branche W (120 × 50 m) a son bord extérieur courbe (150 m) protégé par un mur de briques de 80 cm de hauteur, son bord intérieur (65 m), rectiligne et son bord extrême (30 m), marqué par un mur en béton avec une plate-forme bétonnée.

La pente extérieure du fossé est soutenue par un mur de briques (env. 14 m) reposant sur un soubassement (2,50 m) en pierres de taille, le tout d'une inclinaison moyenne de 20 degrés; dans le coin NE, on remarque quatre constructions en béton (casemates et fondations pour canons anti-avions). La pente intérieure est formée par un talus herbeux, de 18-19 m de hauteur avec une déclivité de ± 45 degrés.

Entre ces deux versants est creusé le fossé, plus large dans la branche W (50 m) que dans la branche E (30 m). Dans la branche transversale (22 m), il présente un fond presque uniformément plat, à dénivellation irrégulière, d'environ 1 m maximum. En 1947-1948, il était parsemé de restes d'engins explosifs, petits obus, grenades à manche et cartouches, de pierres, de briques, de vestiges de pieux en bois qui progressivement rouillent, se détruisent ou s'enfoncent dans la vase.

Niveau de l'eau. — Le fossé est plus ou moins rempli d'eau d'origine double et saisonnière : eau douce atmosphérique en quantité modérée et eau marine en quantité importante au cours des tempêtes. Aussi, le niveau de l'eau subit-il des variations considérables. En automne 1947, des flaques isolées, de quelques cm d'épaisseur, recouvraient la vase du fossé. Après les pluies automnales et hivernales de 1948, la hauteur de l'eau a oscillé entre 40 cm et quelques cm; par contre, en mars 1949, après une tempête, elle a été la plus élevée, 2 m. Ensuite le niveau a diminué régulièrement jusque vers le milieu du mois d'août, époque où le fossé était asséché sur sa plus grande surface.

Tous les stades intermédiaires se trouvent entre ces extrêmes. La plupart du temps, le fossé est recouvert uniformément de quelques cm d'eau. Mais, en été, après une période de fortes chaleurs, celle-ci s'évapore; le niveau baisse et il en résulte des séries de flaques isolées plus ou moins étendues, où la concurrence vitale s'accuse progressivement.

Aucun courant régulier ne trouble la masse liquide; toutefois, par vents violents, elle subit des brassages, dont l'importance dépend de sa hauteur.

Mare permanente. — Quel que soit le degré de dessiccation, une mare (E) subsiste toujours vers le milieu du bord extérieur de la branche E. Grossièrement rectangulaire (4 × 2 m), elle contient au maximum 40 cm d'eau; elle ne se vide jamais. Entourée d'Asters, elle héberge *Zannichellia palustris* L., *Proles pedicellata* WAHL. et ROSEN (syn. : *Z. maritima* WOLTE) (dét. : R. VANHOORNE, Bruxelles). *Enteromorpha intestinalis* L. la tapisse d'une couche verdâtre.

Nature de l'eau. — L'examen (3) des échantillons, régulièrement prélevés de janvier 1948 à septembre 1949, révèle la similitude des principaux facteurs physico-chimiques de l'eau dans tous les endroits du fossé, lorsqu'il est recouvert de quelques cm d'eau. Ces facteurs varient évidemment lorsqu'il s'agit de flaques isolées.

Température. — Elle subit des variations saisonnières lentes, comprises entre + 26,5°C (6-VIII-1948) et — 1,75°C (28-XII-1948, sous une couche de 10 cm de glace).

Chlorinité. — Bien que dépourvue d'une communication directe avec la mer, l'eau du fossé reçoit l'influence de cette dernière; elle se range donc dans la catégorie des eaux poikilohalines (E. DAHL, 1956).

La chlorinité y subit des variations importantes et rapides; elle parcourt la gamme poly-oligohaline. Dans l'eau du fossé, la quantité de sels dissous peut dépasser (38.73 Cl g/l; 9-IX-1949; dans une flaque isolée) celle de l'eau de mer côtière (± 17 Cl g/l); elle atteint, le 5-I-1949, le minimum observé (7.94 Cl g/l) après la fonte d'une couche de glace. Cependant, quelle que soit la quantité d'eau atmosphérique reçue, cette eau ne devient pas douce, car le sel accumulé dans la vase du fond se diffuse dans l'eau qui le recouvre. C'est ainsi que, le 30-X-1947, une flaque contenait 18.5 Cl g/l; une autre, 14.19 Cl g/l; la mare E, 1.33 Cl g/l et un échantillon de vase desséchée, 19.16 Cl g/l.

L'eau isolée de la mare E subit aussi de fortes variations de chlorinité. Elle a présenté un maximum de 14.8 Cl g/l, le 14-I-1948 (eau étalée dans le fossé : 17.33 Cl g/l) et un minimum de 0,8 Cl g/l, le 5-I-1949, après la fonte de la glace (eaux de mares isolées dans le fossé branche E : 8.0 Cl g/l; branche W : 8.35 Cl g/l). Cette mare devait se trouver en communication avec une réserve souterraine que je n'ai pu déceler; en effet, elle subsistait même par les plus fortes sécheresses.

pH. — Les valeurs observées varient entre 7.9 et 9.2 pour l'eau du fossé et entre 7.9 et 8.8 pour la mare E.

Alcalinité. — Les teneurs sont comprises, pour l'eau du fossé, entre 9.530 (4-XI-1948) et 3.050 (23-III-1949; tempête) cc HCl/N ‰ et, pour la mare E, entre 11.800 (20-I-1949) et 6.710 (4-XI-1948) cc HCl/N ‰.

La forte alcalinité de la mare E laisse également supposer que celle-ci se trouve en relation avec une nappe d'eau douce fortement carbonatée.

Oxygène. — Les variations de la teneur en oxygène s'étendent pour l'eau du fossé, entre 224.35 % (10-IX-1948) et 61.40 % (28-XII-1949, sous la glace) et pour la mare E, entre 398 % (16-IX-1948) et 15.84 % (28-XII-1948, sous la glace).

(3) Examen fait par M. L. VAN MEEL, Assistant, aidé de J. DENAYER, Préparateur à l'Institut.

En résumé, ce milieu saumâtre, essentiellement instable, échappe à l'action de facteurs hydrodynamiques. A cause des bouleversements rapides dans la composition saline de l'eau et à cause des dessiccations totales temporaires, il ne retient ni une flore ni une faune constantes. Les espèces végétales et animales qui résistent à de tels changements sont peu nombreuses.

Fond. — Tapissé par une vase molle et pulvérulente, le sol de la partie la plus profonde du fossé peut être considéré comme une slikke, parsemée de briques, de pierres, de débris variés sur lesquels se fixe *Enteromorpha intestinalis* L.

Lorsque le fossé contient une faible épaisseur d'eau, les vents violents remuent le fond et les fines particules vaseuses troublent fortement le milieu aquatique. En période de sécheresse prolongée, la vase soumise à l'action desséchante du soleil et des vents, se craquelle en formant des blocs polygonaux ($\pm$ 400 cm^2) séparés par des crevasses plus ou moins profondes (20-30 cm). Si la sécheresse perdure, peu d'organismes peuvent continuer à vivre. Seuls échappent à la mortalité : a) les animaux amphibies (anguilles, grenouilles, crabes) qui cherchent un autre milieu, b) les animaux aquatiques mobiles (copépodes, ostracodes, poissons) qui se retirent dans des flaques isolées, c) les animaux mobiles qui peuvent s'enfouir profondément dans les blocs de vase ou entre ceux-ci (amphipodes, vers, mollusques), d) les animaux qui restent dans la mare E lorsque celle-ci ne communique plus avec le restant de l'eau du fossé.

Végétation. — L'examen des Cyanophycées et des Diatomées contenues dans quelques échantillons d'eau (dét. Ch. DE WYNGAERT, Bruxelles) a révélé l'existence de : (22-X-1947) *Oscillatoria chlorina* KÜTZ (très abondant, sous la forme de boules vert-brunâtre flottant à la surface de l'eau ou reposant en tapis sur le fond), d'*Oscillatoria brevis* KÜTZ (moins abondant) et de filaments d'*Enteromorpha* sp.;

(5-XI-1947) Diatomées : espèces dominantes :

Navicula didyma EHR.,
Nitzschia navicularis (BREB.) GRÜN.

Espèces moins communes ou rares :

Navicula peregrina (EHR.) KÜTZ.,
Navicula digito-radiata GREG.,
Diverses très petites espèces de *Navicula*,
Raphoneis amphiceros EHR.,
Raphoneis amphiceros EHR. var. *rhombica* GRÜN.,
Nitzschia fasciculata GRÜN.,
Surirella striatula TURPIN.,
Surirella ovalis BREB. var.,
Melosira Westii WM. SM.,
Actinoptychus undulatus (EHR.) RALFS. ?,

Coscinodiscus radiatus EHR.,
Cymbella pusilla GRÜN.

La slikke passe doucement à un schorre que peuplent des végétaux ripicoles halophiles communs en Belgique. Ils se répartissent en ceintures de largeur irrégulière, interrompues dans la zone extérieure de la branche E à cause des détritus déversés en cet endroit (fig. 1).

a) De la périphérie vers le centre du fossé, on peut observer successivement a¹) une bande à végétation haute (Asters) et a²) une, à végétation basse (Salicornes) :

a¹) *Aster tripolium* L. envahit tout le coin S du fossé E où il se mélange à *Salicornia* et limite la mare. Le long du bord qui suit la digue, cette plante se trouve mêlée, dans la région supérieure, à *Atriplex* et à *Ammophila;* au centre de cette bande d'Asters, on remarque un îlot de *Scirpus maritimus* L. d'environ 5 × 1 m. De son côté, *Phragmites communis* TRINALD y constitue des plages dans la courbe NE (ovale : env. 3 × 10 m), dans le coin S de la branche E (losange : 4 × 8 m), au centre du bord S de la branche W (demi-cercle : 2 × 5 m).

a²) *Salicornia appressa* DUM. forme une bande étroite, s'élargit dans la courbe NE ainsi que dans la courbe SW. Dans cette dernière région, les touffes denses de Salicornes se raréfient vers la slikke.

Dans la courbe extérieure séparant la digue de la branche W, des *Spergularia marginata* (D. C.) KITTEL se mêlent aux Salicornes le long d'une zone étroite (25 × 2,5 m maximum) séparant les bandes a et b.

b) Dans la courbe extérieure comprise entre la digue et la branche W, on trouve un terrain allongé (60 × 5-10 m), parsemé de briques recouvertes par un mélange, en ordre décroissant, d'Asters, d'*Ammophila arenaria* (L.) LINK., d'*Atriplex* et de Salicornes.

c) Dans le même coin, une zone arquée (30 × 10 m max.) limitant extérieurement la bande b, présente un amalgame de briques dénudées, de pierres, de blocs en béton et d'*Atriplex* épars.

Les décombres qui constituent l'essentiel des plages b et c, sont arrachés par les paquets d'eau qui déferlent dans le coin SW lors des tempêtes.

d) Le bord extérieur du fossé, sauf aux endroits à détritus et à ouvrages bétonnés de la branche E, montre une association d'Ammophiles et d'*Atriplex portulacoïdes* L. Le lichen *Arthopyrenia kelpii* KÖRB. envahit les espaces nus. Dans les zones réparées par l'homme à la suite de tempêtes récentes, se fixent en outre des touffes d'Asters et de Salicornes.

Au début du bord extérieur de la branche W des arbustes ont poussé entre les briques : *Myricaria germanica* L. et *Lycium barbarum* L. y forment une bande étroite (30 × 2 m).

e) Le talus de la poudrière est formé d'herbes, d'Ammophiles et de plantes disséminées de *Senecio vulgaris* L., *Geranium molle* L. et *Cochleria Damia* L.

Animaux. — Dans un biotope semblable ne peuvent vivre que des organismes très résistants, s'adaptant en un temps limité à des variations importantes et rapides de la température et de la salinité. Ils doivent échapper à la dessiccation du milieu par la fuite vers un autre milieu ou par enfouissement dans le fond.

L'apport par les oiseaux de passage pouvant être considéré comme négligeable, on est en droit de penser que les animaux qui se rencontrent dans l'eau du fossé proviennent de trois biotopes différents :

a) Certains empruntent la voie terrestre (crabes, anguilles) pour quitter les eaux environnantes et arriver dans le fossé. Ce sont des habitants temporaires.

b) Certains quittent la mare E permanente et colonisent l'eau du fossé, lorsque le niveau de ce dernier permet la jonction avec la mare.

c) Par gros temps, la mer projette dans le fossé, soit à l'état larvaire soit à l'état adulte, quantité d'organismes marins communs à la côte. Mais si certains parviennent à y vivre quelque temps, ils ne peuvent y demeurer : tels les diatomées, les algues, les hydropolypes, les cténophores, les méduses, les palémonides, les mysidacés, les chaetognathes, etc., qui s'y pêchent parfois.

Dans ce biotope, la sélection est sévère et peu d'organismes arrivent à se maintenir. Sauf dans la mare E, il ne peut y exister ni groupements de l'eau libre ni espèces sessiles permanentes.

Dans ce fossé, les populations se succèdent et se remplacent par l'arrivée des individus adultes ou larvaires jetés avec les paquets de mer par dessus la digue. Ces apports successifs d'êtres étrangers au fossé conditionnent la composition des populations. En effet, une espèce peut devenir dominante aux dépens d'une autre si les représentants de cette dernière n'ont pas résisté à la dessiccation du milieu et si des larves ou des adultes de la première ont été projetés dans le fossé avec les paquets d'eau marine. C'est ainsi qu'en 1947-1948, le polychète *Nereis diversicolor* O. F. MULLER était le plus abondant et qu'en 1949-1950, *Nereis succinea* LEUCKART le remplaçait (4).

Quant aux animaux benthiques observés au cours des recherches, ils s'avèrent mobiles, extrêmement euryhalins, eurythermes, généralement peu nombreux autant comme espèces que comme individus.

L'espèce la mieux représentée est le Polychète *Nereis diversicolor* O. F. MULLER (dét. S. LEFEVERE, Bruxelles). On en trouve des larves et des stades pélagiques dans le plancton ainsi que des larves adultes benthiques dans la vase. Le 24-XI-1956, on en a reconnu 31 par dcm^3 de vase.

Des Oligochètes, Nématodes et larves de Chironomides se prélèvent également dans la vase.

(4) S. LEFEVERE, E. LELOUP et L. VAN MEEL, 1956, *Observations biologiques dans le port d'Ostende* (Mém. Inst. r. Sc. nat. Belgique, 133, p. 83).

Certains Mollusques aquatiques subsistent dans le fossé de la poudrière. Par ordre d'importance se présentent *Hydrobia stagnalis* (BASTER) (671 individus par dcm^2, le 24-XI-1956) accompagné par *Hydrobia ulvae* PENNANT, *Cardium edule* (LINNÉ), *Macoma balthica* (LINNÉ) (± 100 individus par m^2), *Petricola pholadiformis* LAMARCK, *Mytilus edulis* LINNÉ, *Mya arenaria* LINNÉ et *Scrobicularia plana* (DA COSTA).

Le 22 octobre 1947, le fond desséché du fossé montrait des blocs polygonaux de 400 cm^2 (20 × 20) en moyenne, séparés par des crevasses de ± 10 cm de longueur sur ± 30 cm de hauteur. Dans ces crevasses, s'étaient réfugiés des Hydrobies, des Amphipodes et des Carcines mais qui n'avaient pu résister à la dessiccation graduelle de la vase. Les crevasses ainsi que les briques et les blocs de pierres abritaient des Diptères Borbonides *Acanthia pallipes* F. (dét. A. COLLART, Bruxelles). Quant aux mollusques lamellibranches, tous morts, ils étaient disséminés, enfoncés perpendiculairement, les siphons dirigés vers le haut. *Hydrobia stagnalis* (BASTER) vit en permanence dans la mare E. En réalité, la majorité des mollusques aquatiques doivent périr dans le fossé au cours des périodes de sécheresse tant en été qu'en hiver, comme en témoignent les coquilles et les valves parsemées sur le fond.

Sur les berges et sur le schorre, on trouve comme mollusques terrestres : *Theba pisana* (MÜLLER), *Helix aspersa* MÜLLER, *Trichia hispida* (LINNÉ), *Helicella intersecta* (POIRET), *H. cespitum* (DRAPARNAUD), *H. gigaxi* (PFEIFFER), *Pupilla muscorum* (LINNÉ), *Oxycheilus* sp., *Agriolimax reticulatus* (MÜLLER) et *Milax gagates* DRAPARNAUD. Ils meurent lors du remplissage du fossé par l'eau de mer.

Parmi les Crustacés, les isopodes amphibies *Ligia oceanica* L. courent sur les murs bétonnés de la branche W.

Carcinus moenas L. et *Eriocheir sinensis* MILNE-EDWARDS (rares) se rencontrent dans le fossé ou sur les berges; mais ces décapodes, essentiellement vagabonds, ne sont que des hôtes momentanés.

Les Amphipodes observés vivants appartiennent à deux espèces : *Gammarus locusta* (L.) (5) semble temporaire; *Orchestia gammarella* (PALLAS) (dét. C. EDWARDS, Belfast) vit en abondance sous les pierres, dans les crevasses et parmi les entéromorphes de la mare E, où ils sont accompagnés de Corophiides.

Sur les objets immergés, se trouvent des balanes mortes. En l'absence de plaques operculaires, la base poreuse et les parois latérales lisses font penser que les cirripèdes observés en 1947 appartiennent à l'espèce *Balanus improvisus* DARWIN. Les balanes qui se fixent lorsque le fossé possède de l'eau, n'ont aucune chance de survie; car, en périodes de sécheresse, estivales ou hivernales, elles périssent, de même que les colo-

(5) STEPHENSEN, K. et HYNES, H., 1953. *Notes on some Belgian freshwater and brackishwater Gammarus.* (Vidensk. Medd., 115, p. 290).

nies du bryozoaire *Membranipora crustulenta* (PALLAS), qui recouvrent pierres et briques immergées.

Parmi les plantes du schorre et de ses environs immédiats, on voit circuler les Coléoptères carabides : *Paganus chalceus* MARSH (dét. G. FAGEL, Bruxelles) et *Dichirotrichus obsoletus* DEJEAN (dét. : † A. JANSSENS, Bruxelles).

La mare E renferme une faune planctonique abondante et dominée par des Copépodes. Dom R. ROME (Louvain) a distingué quatre espèces d'Ostracodes qui subsistent dans la mare N, lorsque le restant du fossé est à sec; en réalité, cette dernière sert de réservoir en temps de sécheresse, les individus qui y séjournent vont repeupler le fossé lorsque l'eau réapparaît. Ce sont : *Cyprinotus salinus* BRADY, *Cyprinotus incongruens* RAMDOHR, *Cytherides littoralis* BRADY et *Loxoconcha gauthieri* KLIE.

Les Acariens qui vivent dans la mare ont été déterminés par J. COOREMAN (Bruxelles) comme appartenant à *Piona* sp. (diapause) et à deux espèces non encore connues de la faune belge : *Hydrachna skorikowi* PIERS et *Hydryphantes octoporus* KOEN.

Parmi les Vertébrés, *Gasterosteus aculeatus* L. habite la mare; en juin 1938 par exemple, les trois formes *(gymnura, semiarmata* et *trachura)* l'occupaient. Anguilles et grenouilles ne s'y rencontrent qu'occasionnellement. Les nombreuses déjections de lapins prouvent que ces mammifères viennent se nourrir le long des berges et sur le schorre.

RÉSUMÉ.

Le fossé (« Halve Maan », « Demi-Lune ») qui entoure la « Poudrière » d'Ostende est alimenté en ordre principal par des paquets d'eau de mer, qui s'y déversent lors des tempêtes. A cause du caractère instable et de la variabilité qualitative de son eau saumâtre, le fossé ne renferme en permanence que des organismes mobiles, extrêmement eurythermes et euryhalins.

INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE.



AD. GOEMAERE, Imprimeur du Roi, 21, rue de la Limite, Bruxelles